

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-343392

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

C08L 63/00  
 C08G 59/62  
 C08K 3/00  
 C08K 3/36  
 C08K 5/00  
 H01L 23/28  
 H01L 23/29  
 H01L 23/31

(21)Application number : 10-152900

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 02.06.1998

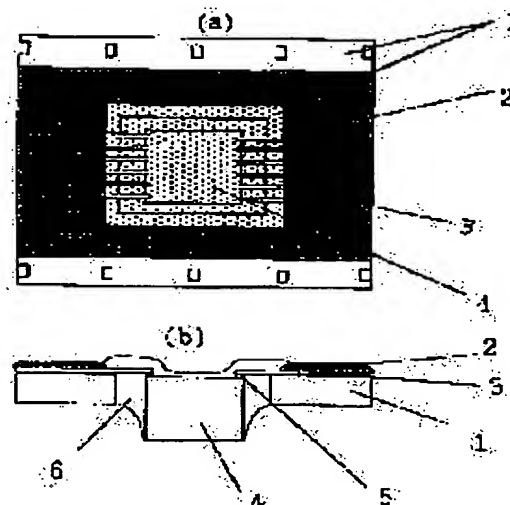
(72)Inventor : OGATA MASAJI  
 HIROKAWA KOZO  
 TSUKAHARA HISASHI  
 TAKAHASHI TOSHITAKA  
 NAKAMURA YASUAKI

## (54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR TAPE CARRIER PACKAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an epoxy resin composition which realizes a semiconductor device having a high applicability and film appearance and good various reliabilities such as heat resistance, water-vapor resistance, or the like, as a sealing material for tape carrier packages.

SOLUTION: A circuit-forming surface of a semiconductor element 4, an inner lead 3 formed on a carrier tape 1 and a joint between an electrode formed on the circuit-forming surface of the semiconductor element and the inner lead are sealed using an epoxy resin composition for tape carrier packages, which is a mixture containing (a) an epoxy resin, (b) a phenol resin hardener, (c) an accelerator, (d) an inorganic filler and (e) an organic solvent, wherein the proportions of a resin component comprising (a), (b) and (c) is from 30 to 60 wt.%, (d) the inorganic filler is from 40 to 70 wt.% and (e) the organic solvent is from 15 to 30 wt.%, and wherein the viscosity at 25° C is from 5 to 30 poise and the thixotropy index is from 1.1 to 1.5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-343392

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

C 0 8 L 63/00

C 0 8 L 63/00

B

C

C 0 8 G 59/62

C 0 8 G 59/62

C 0 8 K 3/00

C 0 8 K 3/00

3/36

3/36

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-152900

(22)出願日

平成10年(1998)6月2日

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 尾形 正次

茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成  
工業株式会社下館工場内

(72)発明者 広川 孝三

茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成  
工業株式会社下館工場内

(72)発明者 塚原 寿

茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成  
工業株式会社下館工場内

(74)代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

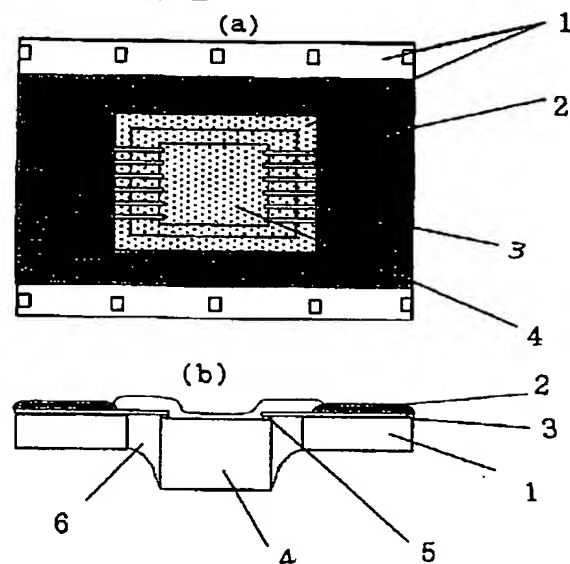
(54)【発明の名称】 テープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物

(57)【要約】

【課題】テープキャリアパッケージ用の封止材として、塗布性、塗膜の外観に優れ、耐熱性、耐湿性等の各種信頼性に優れた半導体装置を実現するエポキシ樹脂組成物を提供する。

【解決手段】半導体素子の回路形成面、キャリアテープ上に形成されたインナーリード及び前記半導体素子の回路形成面に形成された電極とインナーリードとの接合部を(a)エポキシ樹脂、(b)フェノール樹脂系硬化剤、(c)硬化促進剤、(d)無機質充填剤及び(e)有機溶剤を含有し、前記(a)、(b)及び(c)からなる樹脂成分が30～60重量%、(d)無機質充填剤が40～70重量%、(e)有機溶剤が15～30重量%の混合物であり、25℃における粘度が5～30ポイズ、揺変指数が1.1～1.5であることを特徴とするテープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物を用いて封止する。

第1図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】テープキャリアパッケージの封止に用いられる樹脂組成物であって、(a) エポキシ樹脂、(b) フェノール樹脂系硬化剤、(c) 硬化促進剤、(d) 無機質充填剤及び (e) 有機溶剤を含有し、前記 (a)、

(b) 及び (c) からなる樹脂成分が 30～60 重量%、(d) 無機質充填剤が 40～70 重量%、(e) 有機溶剤が 15～30 重量%の混合物であり、25℃における粘度が 5～30 ポイズ、揺変指数が 1.1～1.5 であることを特徴とするテープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 2】無機質充填剤が、平均粒径が 1～10  $\mu\text{m}$ 、最大粒子径が実質的に 20  $\mu\text{m}$  以下、比表面積が 10  $\text{m}^2/\text{g}$  以下の球形溶融シリカであることを特徴とする請求項 1 記載のテープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 3】有機溶剤が、エポキシ樹脂組成物の一次硬化温度よりも高い沸点を有する芳香族系化合物又は脂肪族系化合物の沸点を異にする二種以上を含む混合物であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のテープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子の多ピン化、薄型実装に対応が容易なテープキャリアパッケージの封止用材料として有用なエポキシ樹脂組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話、デジタルカメラ、デジタルビデオ、PDA (Personal Digital Assistant) などの電子機器の超小型化や高性能化が急速に進んでいる。これは半導体素子の高集積化や高機能化に負うところが極めて大きい。これを達成するもう一つの重要な技術は半導体装置の高密度実装技術である。半導体装置の実装技術には種々の方式があり、薄型実装技術として、テープキャリア方式がある。その代表である TAB (Tape Automated Bonding) 方式は、液晶パネル駆動用 IC、メモリ ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、マイクロコンピュータなどの実装に用いられている。図 1 に TAB 方式を用いた樹脂封止半導体装置の構造を示す。図の中での封止材 (樹脂組成物) は、TAB 方式が開発された当初は無溶剤タイプの液状エポキシ樹脂組成物を用いていたが、最近では塗膜の厚さを薄くできる溶剤タイプの液状エポキシ樹脂組成物が用いられている。液状エポキシ樹脂組成物の塗布方法には、ディスペンス法、スプレー法、浸漬法、印刷法など種々の方式があるが、テープキャリアパッケージの封止にはディスペンス法で行うことが多い。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】テープキャリア方式で

実装した半導体素子は、半導体素子の種類によって耐湿信頼性が著しく劣る場合がある。これは、封止後の樹脂塗膜の厚さが 100～200  $\mu\text{m}$  程度の薄い膜であること、半導体素子の種類により回路形成面に形成される電極の構造が異なり、電極が剥き出しの構造があること、封止材であるエポキシ樹脂組成物の耐湿性やイオン性不純物の低減対策が不十分であることなどによる。

【0004】また、テープキャリアパッケージは、図 1 に示すように、キャリアテープの開口部に突き出たインナーリードと半導体素子が電気的に接合されている。そのため、半導体素子はキャリアテープ開口部よりも面積が小さく、キャリアテープと半導体素子の間には隙間がある。通常、封止材は半導体素子表面だけでなく、インナーリード及び半導体素子とキャリアテープの隙間及びキャリアテープの開口部外周に塗布し、加熱硬化する場合が多い。その際、塗布した封止材は半導体素子とキャリアテープの隙間から半導体素子の側面に沿って下方に流れ込み、また、リードやキャリアテープの表面を濡れ広がる。封止材の流動性が大きすぎると、封止材が半導体素子の裏面に廻り込んだり、封止材の断面形状が図 2 に示すようにいろいろな形状になり、塗布面積、塗布厚みが設計値よりも大きくなってしまう。

【0005】最近の液晶表示用パネルは表示部の面積を大きくするため、駆動用 IC はその形状がスリム化し、IC を搭載したテープキャリアパッケージはパネルの側面または裏面に折り曲げ実装することがある。

【0006】ところが、塗布形状が設計値よりも大きくなると所定の寸法で折り曲げ実装することができなくなり、塗布形状によっては、折り曲げ時に発生する応力によって封止材とキャリアテープ、半導体素子との界面に剥離が生じたり、リードの断線、半導体素子クラックなどの問題が発生する。逆に、封止材の流動性が小さすぎると濡れ広がり性や含浸性が低下し、塗布厚みが厚くなるため狭い隙間に実装することができなくなったり、折り曲げ実装時に封止材とキャリアテープ、半導体素子界面に剥離が生じたり、リードの断線、半導体素子クラックなどの問題を生じ、このような欠陥によって実装後の半導体素子の信頼性が低下する。そのため、テープキャリアパッケージ用の封止材は塗布作業性や成膜性 (形状制御性) に対する要求が極めて厳しい。

【0007】また、硬化した半導体素子表面の封止材にはマークインクを印刷するため、硬化物表面には適度な平滑性が要求される。さらに、完成したパッケージを光学的手法を用いて検査を行ったり、実装工程で光学的手法で位置合わせをすることがあり、硬化した封止材が光沢を有すると光の反射が強過ぎて検査や位置合わせを効率的に行えないといった問題があり、硬化した封止材表面は光沢レスにすることが望まれている。

【0008】上記したように、テープキャリアパッケージ方式の半導体装置は、用いる封止用樹脂組成物の塗布

性能、塗膜状態（外観、平坦性等）が半導体装置の信頼性と深く関係している。本発明の課題は、塗布（封止）性に優れ、高い信頼性を有する半導体装置を提供可能なエポキシ樹脂組成物の開発である。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題の解決を図るものでありその手段は以下の通りである。

【0010】（１）半導体素子の回路形成面、キャリアテープ上に形成されたインナーリード及び前記半導体素子の回路形成面に形成された電極とインナーリードとの接合部を封止するのに用いる樹脂組成物であって、

（ａ）エポキシ樹脂、（ｂ）フェノール樹脂系硬化剤、（ｃ）硬化促進剤、（ｄ）無機質充填剤及び（ｅ）有機溶剤を含有し、前記（ａ）、（ｂ）及び（ｃ）からなる樹脂成分が３０～６０重量％、（ｄ）無機質充填剤が４０～７０重量％、（ｅ）有機溶剤が１５～３０重量％の混合物であり、２５℃における粘度が５～３０ポイズ、揺変指数が１．１～１．５であることを特徴とするテープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物。

【0011】（２）無機質充填剤は、平均粒径が１～１０μm、最大粒子径が実質的に２０μm以下、比表面積が１０m<sup>2</sup>/g以下の球形溶融シリカであることを特徴とする前記（１）記載のテープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物。

【0012】（３）有機溶剤は、エポキシ樹脂組成物の一次硬化温度よりも高い沸点を有する芳香族系化合物又は脂肪族系化合物の沸点を異にする二種以上を含む混合物であることを特徴とする前記（１）又は（２）記載のテープキャリアパッケージ用エポキシ樹脂組成物。

【0013】本発明を構成する各成分のうち、（ａ）のエポキシ樹脂は一般に使用されているビスフェノールＡ型、ビスフェノールＦ型、ビスフェノールＡ／Ｆ型又はビスフェノールＳ型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ｏ－クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アラルキル基含有エポキシ樹脂、ピフェニル骨格、ナフタレン骨格、ジシクロペンタジエン骨格などを有する多官能エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、臭素化ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂等を用いることができる。

【0014】また、これらのエポキシ樹脂とエポキシ基、カルボキシル基、アミノ基等の官能基を有するシリコーン系オリゴマー又はアクリロニトリル、ブタジエン、イソブレンなどの単体を重合して得られる重合体、あるいはエポキシ樹脂とポリアミド系樹脂などを反応させて得られる各種の変性エポキシ樹脂を単独または上記各種エポキシ樹脂と併用することができる。

【0015】該エポキシ樹脂は室温で液状であっても固形であってもよい。樹脂組成物に適度な成膜性を付与するためには該エポキシ樹脂は分子量が１８０～３，００

０の範囲で広井い分布を有することが好ましい。

【0016】（ｂ）フェノール樹脂系硬化剤は、フェノール系化合物とアルデヒド系化合物あるいはアラルキルエーテル化合物などとの重縮合物を用いることができる。具体的には、フェノールノボラック樹脂、アラルキル変性フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ナフトール樹脂、アラルキルフェノール樹脂、トリフェノール樹脂等である。

【0017】該硬化剤成分はエポキシ樹脂のエポキシ基１個当たりのエポキシ当量に対して、フェノール樹脂の硫酸基当量が０．５～１．５当量、好ましくは０．８～１．２当量で配合することが好ましい。該硬化剤の配合量がエポキシ樹脂に対して０．５当量未満では、エポキシ樹脂が化学量論的に過剰となり、また、１．５当量を超えると逆に硬化剤成分が過剰になり、いずれの場合も樹脂の硬化が不完全になり、硬化物の耐熱性、耐湿性並びに電気特性等が悪くなる。

【0018】（ｃ）硬化促進剤は、各種アミン系化合物、イミダゾール系化合物、オルガノホスフィン系化合物、四級アンモニウムまたはホスホニウム系化合物等を使用できる。該硬化促進剤の配合量は、エポキシ樹脂１００重量部に対し、０．１～１０重量部、好ましくは１～５重量部の範囲がよい。０．１重量部未満では硬化反応の促進性が小さく、また、１０重量部を超えると促進性が強過ぎエポキシ樹脂組成物（封止材）の貯蔵安定性や成膜性に問題が生じる。

【0019】（ｄ）無機質充填剤は、溶融シリカ、結晶性シリカ、アルミナ、炭酸カルシウム、珪酸ジルコニウム、タルク、クレー、マイカ等の微粉末を用いることができる。本発明においては特に溶融シリカを用いることが好ましい。該無機質充填剤は液状エポキシ樹脂組成物への揺変性の付与、硬化物の熱膨張係数や熱伝導率、弾性率の調整などを主な目的として配合するものである。

【0020】該無機質充填剤は、エポキシ樹脂硬化物（有機溶剤は含まない）全体に対して５０～９５重量％で配合することが好ましい。該無機質充填剤が５０重量％未満では前記の特性を充分付与できず、また、９５重量％を超えて配合した場合はエポキシ樹脂組成物の粘度が著しく上昇し流動性が低下するため封止（塗布）しにくくなる。

【0021】該無機質充填剤は平均粒径が１～１０μmの範囲が好ましい。平均粒径が１μm未満ではエポキシ樹脂組成物の粘度や揺変性が著しく上昇し流動性が低下するため封止（塗布）がしにくい。また、無機質充填剤と樹脂との界面の濡れが悪くなり硬化物の特性や外観が低下する。平均粒径が１０μmを超えると、エポキシ樹脂組成物を塗布する際に、無機質充填剤と樹脂成分の分離・沈降が起き易くなる。このため、硬化物中の無機質充填剤の分布が不均一になり硬化物物性にばらつきが生じる。

【0022】また、インナリード及び半導体素子とキャリアテープ等の狭い隙間に対するエポキシ樹脂組成物の含浸性が低下する。無機質充填剤を多量配合する場合は充填剤の形状並びに粒度分布に対する配慮が必要である。特に、80重量%以上配合する場合には角形よりも球形タイプが好ましく、また、粒度分布は0.1~20  $\mu\text{m}$  の広い範囲に分布するものが好ましい。このような無機質充填剤は最密充填構造をとるため配合量を増やしてもエポキシ樹脂組成物の粘度上昇が少なく、優れた流動性を付与できる。

【0023】本発明のエポキシ樹脂組成物は、25℃における揺変指数を1.1~1.5の範囲とすることが特徴である。本発明において該揺変指数（揺変性）を決定する重要な因子は無機質充填剤の粒度分布である。無機質充填剤の平均粒径が1~10  $\mu\text{m}$ 、粒度分布が0.1~20  $\mu\text{m}$ の範囲において、1  $\mu\text{m}$ 未満の粒子成分の割合を変えることにより揺変指数を調整できる。

【0024】(e)有機溶剤としては、4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノン（沸点：166℃）、2-（2-ブトキシエトキシ）エタノール（沸点：230℃）、2-（2-メトキシエトキシ）エタノール（沸点：202℃）、ジブピレングリコールメチルエーテル（沸点：180~192℃）、キシレン（沸点：137~140℃）等の沸点がエポキシ樹脂組成物の一次硬化温度（80~120℃）よりも高い芳香族系化合物又は脂肪族系化合物の沸点を異にする二種以上を含む混合物を用いることが好ましい。該有機溶剤の沸点が低過ぎると、有機溶剤の飛散速度が速すぎて安定した成膜性が得られない。また、有機溶剤の沸点が230℃を超えると、エポキシ樹脂組成物の乾燥に長時間の加熱を必要とし作業性の点で好ましくない。本発明において、沸点が異なる二種以上の有機溶剤を併用する理由は、有機溶剤の急速な蒸発を抑制し安定した成膜性を得るためである。

【0025】本発明のエポキシ樹脂組成物は、25℃における粘度を5~30ポイズとすることを特徴とする。この粘度を決定する主要な因子は、エポキシ樹脂組成物の中の有機溶剤の配合量である。該有機溶剤の配合量は使用するエポキシ樹脂や硬化剤の種類及び分子量、無機質充填剤の平均粒径及び粒度分布、必要とする塗布厚み等によって異なる。好ましくは、エポキシ樹脂組成物全体に対して、5~40重量%、更に好ましくは20~30重量%の範囲で配合すれば所望の粘度に調整できる。

【0026】なお、本発明では必要に応じ難燃化剤として、上記の臭素化エポキシ樹脂に、三酸化アンチモン、四酸化アンチモン、五酸化アンチモン等を添加して用いることができる。

【0027】また、樹脂封止した半導体素子の耐湿信頼性や、高温放置下での電極との接合部の接続信頼性を向上させるために、 $\text{Mg}_{4.5} \text{Al}_2 (\text{OH})_{13} \text{CO}_3 \cdot$

3.5  $\text{H}_2\text{O}$ で表されるハイドロタルサイト化合物、Sb, Bi, Zr, Ti, Sn等の含水酸化物のような無機イオン交換体を配合することもできる。

【0028】さらに、エポキシ樹脂硬化物の強靱化や低弾性率化を図るために、公知の各種可撓化剤を配合できる。該可撓化剤は、エポキシ樹脂と非相溶性のものが硬化物のガラス転移温度（耐熱性）を下げずに弾性率を下げるのに有効である。具体的には例えば、ブタジエン・アクリロニトリル・スチレン系共重合体や該重合体の末端または側鎖にエポキシ基、アミノ基、カルボキシル基、水酸基等を有する変性共重合体、末端または側鎖にエポキシ基、アミノ基、カルボキシル基、水酸基などを有する変性シリコン系エラストマー等がある。該可撓化剤は取り扱い性や樹脂成分との分散性の点から微粉末状で、予めエポキシ樹脂や硬化剤に細かく分散させたものをを用いることが好ましい。

【0029】また、樹脂成分と無機質充填剤、エポキシ樹脂組成物とキャリアテープ、半導体素子、レジストなどとの濡れ性、接着性を向上するため、エポキシシラン、アミノシラン、ウレイドシラン等のシラン系カップリング剤、チタネート系又はアルミキレート系等の各種カップリング剤を使用できる。

【0030】これらの各成分は、撹潰機、ミキシングローラ等を併用して混練し、テープキャリア封止用のエポキシ樹脂組成物として使用できる。

【0031】本発明においては、エポキシ樹脂、無機質充填剤及び有機溶剤の配合割合を特定することにより、エポキシ樹脂組成物の粘度を調整し、無機質充填剤の平均粒径、最大粒径並びに粒度分布を特定することにより、エポキシ樹脂組成物の揺変指数を調整し、さらに、沸点が異なる二種以上の有機溶剤を併用することにより有機溶剤の蒸発速度を制御し、テープキャリアへの封止（塗布）作業性、成膜性に優れたテープキャリアパッケージ封止用液状エポキシ樹脂組成物を提供することができる。該エポキシ樹脂組成物を用いてテープキャリアパッケージを封止することにより実装性、実装後の各種信頼性に優れたテープキャリアパッケージを得ることが可能になる。

【0032】

【発明の実施の形態】

【0033】

【実施例1~3】

【比較例1~5】エポキシ樹脂として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂R364及びビスフェノールA/D型エポキシ樹脂R710の混合物；重量比4/6（三井石油化学株製）を、硬化剤として、フェノールノボラック樹脂H-100（明和化成株製）を、硬化促進剤として、2-エチル-4-メチルイミダゾール・テトラフェニルボレート（北興化学株製）を、可とう化材として、アクリロニトリルブタジエンゴム（JSR株製）、無機

質充填剤として、球形熔融シリカA#1(扶桑シルテック株製)及び同B#2(龍森株製)を、有機溶剤として、ジプロピレングリコールメチルエーテル、4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノン、2-(2-メトキシエトキシ)エタノール及びメチルエチルケトン

種を、その他添加材を含めて表1に示した所定量を配合した。

【0034】

【表1】

表 1

調 成 成 分	実 施 例					比 較 例				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
エポキシ樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
硬化剤	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
硬化促進剤	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
可塑化剤	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
充填剤	347	397	471	496	397	397	397	397	397	397
カッパリング剤	149	99	25	—	99	99	99	99	99	99
着色剤	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
有機溶剤	165	165	—	165	165	165	165	165	165	165
	—	—	160	—	—	—	—	—	—	—
	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
不揮発分(重量%)	13.7	13.7	14.1	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7
不揮発分中の充填剤(重量%)	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
粘度(ポイズ、25℃)	8	15	28	13	16	16	16	16	16	16
ガラス転移温度(℃)	102	105	103	102	105	102	102	102	102	105
熱膨張係数(10 <sup>-6</sup> /℃)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
抽出液	2.5	2.3	2.3	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
特性	6.5	6.3	6.2	6.3	6.2	6.3	6.3	6.3	6.3	6.2
特性	85	70	68	70	68	70	68	75	65	65
チップ側面の剥離性	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良
チップ裏面の剥離性	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
チップ/チップ間の密着性	上	上	上	上	上	上	上	上	上	上
硬化物表面平坦性	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良
硬化物表面光沢	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
パッケージ折り曲げ強度(kgf)	2.5	2.7	2.8	1.3	1.7	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
PC1	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
(121℃/2気圧)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
300時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
5000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
温度サイクル耐性	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
(-55℃/10分)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
150℃/10分	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
1000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
1500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
2000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
2500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
3000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
3500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
4000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
4500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
5000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
5500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
6000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
6500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
7000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
7500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
8000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
8500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
9000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
9500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
10000時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10

(注) \*1 平均粘度: 8.0 μm, 比表面積: 2.0 m<sup>2</sup>/g, \*2 平均粘度: 0.5 μm, 比表面積: 5.2 m<sup>2</sup>/g.

\*3 測定にはE.N.D.粘着試験計(東京計器社)を用い、ロータは3層コーン、回転数20 rpm.

\*4 サンプル重量約2.5 m<sup>2</sup>で、ロータ回転後60秒後のメータ指示値から粘度を算出した。

ロータ回転数5 rpm及び20 rpmで上記同様に粘度を測定し、5 rpmで測定した粘度と20 rpmで測定した粘度の比を調整係数とした。

【0035】表1に示す8種の各配合物をそれぞれ別個に播漬機及び三本ロールを用いて、25℃、20分間混練し、目的のテープキャリア封止用エポキシ樹脂組成物(封止材)を作製した。

【0036】表1に、上記で得られたエポキシ樹脂組成物、及び該エポキシ樹脂組成物を100℃/30分+150℃/2時間加熱して得られた硬化物の特性を示す。

【0037】さらに、半導体素子表面にアルミニウムのジグザグ回路配線を施した試験用素子を用いて、該素子上の電極とキャリアテープ上に形成されたインナリードとを接合した部分を、前記8種のエポキシ樹脂組成物(封止材)で塗布した後、100℃/30分+150℃/2時間硬化して封止実装したテープキャリア封止品(図1を参照)について各種信頼性試験を行った。その

結果も表 1 に示した。

【0038】なお、抽出液特性は硬化物を微粉砕後 10 倍量の純水と混合しこれを 121℃/2 気圧で 20 時間加熱した時に抽出された C l - 濃度、抽出液の pH 及び電気伝導度を測定した。

【0039】また、パッケージの折り曲げ強度は図 2 に示す方法で行い、封止材と半導体素子、キャリアテープ、レジストとの界面に剥離が生じたり、リードの断線あるいは半導体素子クラックが発生するときの荷重を測定した。

【0040】また、粘度の測定は END 型回転粘度計（東京計器・株製）用い、ロータは 3 度コーン、回転数 20 r p m、サンプル量 2.5 m l でロータ回転後 60 秒後のメータの指示値から算出した。

【0041】また、硬化物のガラス転位温度（T g）、線膨張係数（ $\alpha$ ）の測定は、硬化物を 20 x 4 x 0.15（t）mm に切り出したものを試料とし、TMA 8140（理学電気株製）を用い、引っ張り荷重 5 g、昇温速度 5℃/分 で線膨張率を測定し、その勾配及び変曲点から線膨張係数（ $\alpha$ ）及び T g を求めた。

【0042】また、硬化物の表面及び断面の状態の評価は肉眼及び顕微鏡観察により行った。

【0043】また、テープキャリア封止品の信頼性の評

価は、P C T : 121℃、2 気圧、高温放置 : 175℃（大気中）、温度サイクル寿命 : -50℃/10 分と 125℃/10 分を 1 サイクルとして、繰り返し試験を行い、不良の発生サイクルで示した。

【0044】表 1 の結果から、本発明の実施例 1 ~ 3 は比較例 1 ~ 5 に比べて、テープキャリアに対する塗布（封止）性と、半導体装置の信頼性に優れている。

【0045】

【発明の効果】本発明のエポキシ樹脂組成物は塗布性に優れ、該エポキシ樹脂組成物で封止したテープキャリアパッケージは各種信頼性が優れている。また、高集積度化、高機能化に伴って多ピン化が進む半導体素子を薄型、高密度実装するのに適しており、各種電子機器の小型、薄型、軽量化を進めるうえで有用である。

【図面の簡単な説明】

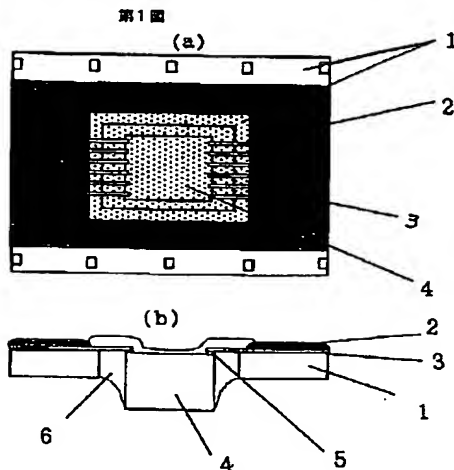
【図 1】 テープキャリアパッケージの構造の上面図（a）、断面図（b）を示す。

【図 2】 テープキャリアパッケージの折り曲げ試験方法を示す。

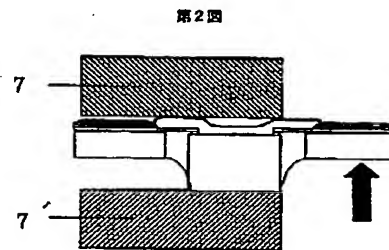
【符号の説明】

1…キャリアテープ、2…レジスト、3…リード、4…半導体素子（チップ）、5…バンプ、6…封止材（エポキシ樹脂組成物）、7、7'…押さえ治具

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

C 0 8 K 5/00  
H 0 1 L 23/28  
23/29  
23/31

識別記号

F I

C 0 8 K 5/00  
H 0 1 L 23/28  
23/30

T  
R



(72)発明者 高橋 寿登  
茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成  
工業株式会社下館工場内

(72)発明者 中村 泰章  
茨城県結城市大字鹿窪1772-1 日立化成  
工業株式会社下館工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**